

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月17日
Date of Application:

出願番号 特願2003-419044
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2003-419044]

出願人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s):

2004年10月5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP033107
【提出日】 平成15年12月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C01B 13/11
H01L 21/00

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3番6号 TBS放送センター東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 徳野 圭哉

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3番6号 TBS放送センター東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 伊藤 規宏

【特許出願人】
【識別番号】 000219967
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100096644
【弁理士】
【氏名又は名称】 中本 菊彦

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003403
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9107361

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

処理部内に収容された被処理体にオゾンガスを供給して処理を施すオゾン処理方法であつて、

放電によって生成されたオゾンガスに水蒸気を混合した後、上記オゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却して、凝縮された水蒸気の水分中にオゾンガス中の不純物を溶け込ませ、水分とオゾンガスとを気液分離して、分離されたオゾンガスを上記処理部へ供給する、ことを特徴とするオゾン処理方法。

【請求項 2】

請求項1記載のオゾン処理方法において、
上記気液分離の際、冷却された混合流体を水中に供給して、オゾンガスを分離抽出する、ことを特徴とするオゾン処理方法。

【請求項 3】

請求項1又は2記載のオゾン処理方法において、
上記気液分離を行った後、再度オゾンガスに水蒸気を混合した後冷却する工程を1又は複数回繰り返し行うことを特徴とするオゾン処理方法。

【請求項 4】

処理部内に収容された被処理体にオゾンガスを供給して処理を施すオゾン処理装置であつて、
放電によりオゾンガスを生成するオゾン発生手段と、
上記オゾン発生手段により生成されたオゾンガスを上記処理部に供給する供給管路と、
上記供給管路に接続され、この供給管路中を流れるオゾンガスに混合される水蒸気を生成する水蒸気発生手段と、
上記供給管路に介設され、上記オゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却する冷却手段と、
上記供給管路に介設され、上記冷却手段によって冷却された混合流体を水分とオゾンガスとに気液分離する気液分離手段と、を具備することを特徴とするオゾン処理装置。

【請求項 5】

請求項4記載のオゾン処理装置において、
上記気液分離手段が、冷却された混合流体を水中に供給して、オゾンガスを分離抽出することを特徴とするオゾン処理装置。

【請求項 6】

請求項4又は5記載の基板処理装置において、
気液分離を行った後、再度オゾンガスに水蒸気を混合した後冷却を行うべく第2の水蒸気発生手段と冷却手段とを設けたことを特徴とするオゾン処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】オゾン処理方法及びオゾン処理装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理体にオゾンガスを含む処理ガスを供給して処理を施すオゾン処理方法及びオゾン処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理体としての半導体ウエハやLCD用ガラス基板等（以下にウエハ等という）にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて回路パターンを縮小してレジスト膜に転写し、これを現像処理し、その後、ウエハ等からレジスト膜を除去する一連の処理が施されている。

【0003】

また、上記レジスト膜の除去方法としては、近年の環境保全の観点から廃液処理が容易なオゾン（O₃）を用いる方法が提案されている。この場合、オゾンを生成する手段として、一対の電極の間に例えばセラミックをコーティングした誘電体を挟み、その電極間に交流の高電圧を印加してできる放電空間に酸素を流すことによってオゾンを生成する無声放電式のオゾン発生器が一般に知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、この種の放電式のオゾン発生器においては、オゾンの生成効率を図るために酸素（O₂）ガスに窒素（N₂）ガスを添加したものを供給して、オゾンを生成しているため、生成されたオゾン中に窒素酸化物（NO_x）等の不純物が含まれるので、NO_xの除去手段をオゾン発生器に併設したものが使用されている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平1-282104号公報（第3頁右上欄第3～17行、第3図）

【特許文献2】特開平8-59214号公報（特許請求の範囲、図1及び図3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前者すなわち特開平1-282104号公報に記載の技術においては、セラミックをコーティングした誘電体（セル）を使用するため、セラミックに添加されているクロム（Cr）が放電エネルギーによって誘電体からスパッタされて、生成されたオゾンガス中に含まれ、その状態でオゾンガスを用いてウエハ等の処理を行うと、Cr等のメタルがウエハ等に付着するという問題があった。

【0006】

また、後者すなわち特開平8-59214号公報に記載の技術においては、生成されたオゾンガス中に含まれるNO_xをNO_x除去手段によって除去することができるが、NO_x除去手段は、例えば内部にゼオライト材を充填した容器や内部に純水を収容した容器であるため、NO_xの除去（捕集）効率を高くすることができず、処理に供されるオゾンガス中にNO_xが残存する問題がある。残存したNO_xは、水分と反応して硝酸となり、更に硝酸が処理部のステンレス鋼と反応してCr等のメタル成分が発生し、このメタル成分がウエハ等に付着する恐れがあった。

【0007】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、放電によって生成されたオゾンガス中に含まれるメタルやNO_x等の除去（捕集）効率を高めて、最適なオゾン処理を行えるようにしたオゾン処理方法及びオゾン処理装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、この発明のオゾン処理方法は、処理部内に収容された被処

理体にオゾンガスを供給して処理を施すオゾン処理方法を前提とし、放電によって生成されたオゾンガスに水蒸気を混合した後、上記オゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却して、凝縮された水蒸気の水分中にオゾンガス中の不純物を溶け込ませ、水分とオゾンガスとを気液分離して、分離されたオゾンガスを上記処理部へ供給する、ことを特徴とする（請求項1）。

【0009】

この発明のオゾン処理方法における上記気液分離工程において、冷却された混合流体を水中に供給して、オゾンガスを分離抽出するようにしてもよい（請求項2）。

【0010】

また、上記気液分離を行った後、再度オゾンガスに水蒸気を混合した後冷却する工程を1又は複数回繰り返し行うようにしてもよい（請求項3）。

【0011】

この発明のオゾン処理装置は、上記オゾン処理方法を具現化するもので、放電によりオゾンガスを生成するオゾン発生手段と、上記オゾン発生手段により生成されたオゾンガスを上記処理部に供給する供給管路と、上記供給管路に接続され、この供給管路中を流れるオゾンガスに混合される水蒸気を生成する水蒸気発生手段と、上記供給管路に介設され、上記オゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却する冷却手段と、上記供給管路に介設され、上記冷却手段によって冷却された混合流体を水分とオゾンガスとに気液分離する気液分離手段と、を具備することを特徴とする（請求項4）。

【0012】

この発明のオゾン処理装置において、冷却された混合流体を水中に供給して、オゾンガスを抽出するようにしてもよい（請求項5）。

【0013】

また、気液分離を行った後、再度オゾンガスに水蒸気を混合した後冷却を行うべく第2の水蒸気発生手段と冷却手段とを複数組設けてもよい（請求項6）。

【発明の効果】

【0014】

(1) 請求項1, 4記載の発明によれば、放電によって生成されたオゾンガスと水蒸気とを混合した後、このオゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却することにより、オゾンガス中の不純物を、凝縮された水蒸気の水分中に溶け込まし、不純物を溶け込ませた水分とオゾンガスとを気液分離し、分離されたオゾンガスを処理部へ供給することができる。したがって、放電によって生成されたオゾンガス中に含まれるCr等のメタルやNO_x等の不純物を効率良く除去（捕集）することができ、被処理体に不純物が付着することのないオゾン処理を行うことができる。

【0015】

(2) 請求項2, 5記載の発明によれば、気液分離を、不純物を溶け込ませた水分とオゾンガスの混合流体を水中に供給して、オゾンガスを分離抽出することにより、上記(1)に加えて、更に不純物を溶け込ませたミストとオゾンガスとの気液分離を確実にすることができるので、オゾンガス中に含まれるCr等のメタルやNO_x等の不純物を更に効率良く除去（捕集）することができる。

【0016】

(3) 請求項3, 6記載の発明によれば、冷却を行った後、再度オゾンガスに水蒸気を混合した後冷却を行うべく第2の水蒸気発生手段と冷却手段とを設けて、オゾンガス中の不純物を、凝縮された水蒸気の水分中に溶け込ます冷却を繰り返し行うので、上記(1), (2)に加えて、更に確実にオゾンガス中に含まれる不純物を除去（捕集）することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、この発明の最良の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、この発明に係るオゾン処理装置を半導体ウエハのオゾン処理装置に適用した場合について

説明する。

【0018】

＜第1実施形態＞

図1は、上記オゾン処理装置の第1実施形態を示す概略構成図である。

【0019】

上記オゾン処理装置は、放電によりオゾンガスを生成するオゾン発生手段であるオゾン発生器1と、このオゾン発生器1により生成されたオゾンガスを処理部10に供給する供給管路2と、この供給管路2に接続され、この供給管路2中を流れるオゾンガスに混合される水蒸気を生成する水蒸気発生手段である水蒸気発生器3とを具備している。

【0020】

この場合、供給管路2は、耐食性に富む材料であるフッ素樹脂製部材（例えば、PFA）にて形成されている。この供給管路2には、オゾン発生器1側から処理部10に向って、オゾンガスと水蒸気の混合流体を冷却して、凝縮された水蒸気中の水分にオゾンガス中の不純物を溶け込ます冷却手段4と、この冷却手段4によって生成された不純物を溶け込ませた水分とオゾンガスとを気液分離する気液分離手段5及びフィルタ6が、順に介設されている。

【0021】

上記オゾン発生器1は、セラミックスをコーティングしたセル（電極）を用いた無声放電式のオゾン発生器にて形成されており、酸素源としての酸素(O2)ガスと、放電効率を上げるためにガス例えば窒素(N2)ガスとを供給して、オゾン発生セル（電極）に交流の高電圧を印加することによってオゾン(O3)ガスを生成するように構成されている。具体的には、オゾン発生器1では、例えば、1分間に4リットルの量が生成される。このようにして生成されるO3ガス中には、セルに添加されたクロム(Cr)が放電エネルギーによるスパッタによって弾き出されてO3ガス中に不純物として存在し、また、窒素酸化物(NOx)やパーティクル等の不純物が存在する。したがって、これら不純物を除去（捕集）することが重要である。

【0022】

水蒸気発生器3は、供給される純水をヒータ（図示せず）によって加熱して、例えば10g/minの水蒸気を生成する能力を有しており、この水蒸気発生器3によって生成された水蒸気が供給管路2中を流れるO3ガスに混合される。この際、供給管路2中の流速は速く、かつ乱流状態であるので、O3ガスと水蒸気は冷却手段4に至るまでに混合された状態となる。この場合、供給管路2における水蒸気発生器3との接続部と、冷却手段4との間の管路長さを長くすることにより、O3ガスと水蒸気との接触時間が長くなるので、O3ガスと水蒸気との混合が満遍なく均一に行われる。また、水蒸気の発生量を増大させることによってもO3ガスと水蒸気との混合を満遍なく均一にすることができる。

【0023】

上記冷却手段4は、供給管路2と同様に耐食性に富む材料であるフッ素樹脂製部材（例えば、PFA）にて形成される冷却タンク40と、この冷却タンク40の下端側部に接続される冷却水供給管路42と、冷却タンク40の上端側部に接続される冷却水排出管路43とで主に構成されている。この場合、供給管路2の熱交換部41は、冷却タンク40の内部において上端部から下端部にかけてコイル状に配設されている。この熱交換部41も供給管路2と同様に耐食性に富む材料であるフッ素樹脂製部材（例えば、PFA）にて形成されている。また、冷却水供給管路42と冷却水排出管路43は、工場側の冷却水供給源に接続されて循環供給されるようになっている。

【0024】

このように構成される冷却手段4において、供給管路2の熱交換部41中を流れるO3ガスと水蒸気との混合流体は、冷却タンク40中に供給される冷却水（約20°C）との熱交換によって冷却され、水蒸気が凝縮される。このとき、水蒸気の水分が結露して、水分中にCrやNOx等の不純物を溶け込ませて、O3ガスと隔離した状態にする。

【0025】

上記気液分離手段5は、上端に供給管路2の供給側と排出側を接続し、下端にドレイン管路51を接続したバッファタンク50にて形成されている。なお、ドレイン管路51にはドレイン弁52が介設されている。

【0026】

このように構成される気液分離手段5において、冷却手段4によって不純物を溶け込ませた水分とO3ガスとの混合流体がバッファタンク50内に供給されると、比重差によつて水分とO3ガスとが気液分離されて、水分はバッファタンク50の下方に落下し、O3ガスが供給管路2の排出側に流れる。供給管路2に流れたO3ガスはフィルタを通過する際、更にO3ガス中に存在するパーティクル等の不純物が除去されて、処理用の水蒸気と混合されて処理部10に供給される。

【0027】

一方、上記処理部10は、図4ないし図6に示すように、被処理体であるウエハWを収容する容器本体11と、容器本体11の上面を覆い、容器本体11に設けられた後述するベース20との間に処理空間S1を形成する蓋体30とで主要部が構成されている。

【0028】

容器本体11は、円盤状のベース20と、ベース20の外側に起立する円周壁21と、ベース20と円周壁21との間に周設される凹溝22とを備えている。

【0029】

この場合、蓋体30は、炭化珪素(SiC)の焼結体にて形成された下面板31と、この下面板31の上面に接合される熱伝導性のよい炭素鋼製補強板32と、下面板31と補強板32の縁部に配置されて、固定ボルト(図示せず)によって下面板31と補強板32とを固定する連結用リング部材33とで構成されている。また、補強板32の上面にはラバーヒータ34が接合されている。

【0030】

また、ベース20は、下面板31と同様に、SiCの焼結体にて形成された上面板25と、この上面板25の下面に接合される炭素鋼製補強板26と、フッ素樹脂製部材例えばPFAにて形成される円周壁21とで構成されており、円周壁21の頂面に設けられた2重の周溝27にそれぞれOリング23a, 23bが嵌着されている。なお、円周壁21の中心部にはステンレス鋼製の補強心材24が埋設されている。また、ベース20の補強板26の下面にもラバーヒータ28が接合されている。

【0031】

上記のように構成することにより、ベース20の円周壁21の上面と蓋体30の下面とを密着させて、処理空間S1を密閉することができる。

【0032】

また、処理空間S1を形成する面を、蓋体30の下面板31とベース20の上面板25をSiCの焼結体にて形成し、円周壁21をPFAにて形成することにより、処理空間S1内に供給されるO3ガスと水蒸気の混合流体からなる処理ガスに対して、Cr等のメタル成分の抽出を極力抑制することができる。したがって、ウエハWがメタル等によって汚染される恐れがない。

【0033】

なお、ベース20には、同一円周上の等間隔位置の3箇所に段付きの貫通孔29が設けられており、各貫通孔29内に支持ピン70が、昇降手段例えばシリンダ71によって昇降可能なわちベース20の上面から出没可能に貫挿されている。この場合、支持ピン70は、ステンレス鋼製のピン本体70aと、ピン本体70aの上端に装着される大径円柱状のPFA製の支持部材70bとで構成されており、支持ピン70が下方に位置した状態において支持部材70bが段付き貫通孔29の上部大径孔部29a内に収納されるように構成されている。

【0034】

なお、ベース20の外周側上面には、オゾン処理(レジスト水溶化処理)時にウエハWを支持する例えばPTFE等の合成樹脂製部材によって形成される複数(図5では12個

の場合を示す)の支持部材72が等間隔に設けられている。この支持部材72は、容器本体11に収容されたウエハW下面の周縁に当接し、収容位置に支持されたウエハW下面とベース20上面との間に約1mm程度の高さの隙間S2を形成する。

【0035】

また、周溝27には、オゾン処理室内に処理流体を導入する供給口74aと、オゾン処理室内に導入された処理流体を排出する排出口74bが容器本体11の中心に対して対向する位置に設けられ、供給口74aには供給管路2が、また、排出口74bには排出管路75がそれぞれ接続されている。

【0036】

上記のように構成される処理部10は、複数(例えば8個)並設されており、各処理部10においてオゾン処理を施すことによって、以下のようにしてウエハWに形成されたレジスト膜を水溶性に変質している。すなわち、図示しない搬送アームによって容器本体11内に搬入されたウエハWを支持ピン70が受け取った後、搬送アームは容器本体11内から退避し、支持ピン70が下降して、ウエハWをベース20に設けられた支持部材72上面に載置する。これと同時に、又はその後、図示しない昇降手段によって蓋体30を下降させて、蓋体30の下面と円周壁21の上面とをOリング23a, 23bを介して圧接して、処理空間S1を密閉する。この状態で、不純物が除去されたO3ガスと処理用の水蒸気との混合流体すなわち処理流体が処理空間S1内に供給されて、ウエハW上のレジスト膜を水溶性に変質する処理が施される。

【0037】

上記のように構成されるオゾン処理装置によれば、オゾン発生器1によって生成されたO3ガスに、水蒸気発生器3によって生成された水蒸気を混合した後、O3ガスと水蒸気の混合流体を冷却手段4によって冷却して、凝縮された水蒸気の水分中にO3ガス中のCr等の不純物を溶け込ませて、O3ガスと隔離状態にことができる。そして、不純物を溶け込ませた水分とO3ガスとを気液分離手段5によって気液分離して、分離されたO3ガスを処理部10に供給することができる。したがって、処理部10において、不純物が除去されたO3ガスと処理用の水蒸気とが混合された処理流体が供給されるので、ウエハWのオゾン処理すなわちレジスト膜を水溶性に変質させる処理を最適に行うことができる。レジスト膜を水溶性に変質したウエハWは、処理部10から洗浄部(図示せず)に搬送されて純水や薬液による洗浄によってレジスト膜が除去される。

【0038】

なお、上記オゾン処理装置によれば、オゾン発生器1によって生成されたO3ガス中に含有するCr量の除去率を約95%にすることができる。これは、従来の液体(純水)中にO3ガスを通過させてCr量を除去する方法の除去率が約80%の場合に比べて高い除去率である。よって、この発明に係るオゾン処理装置によれば、オゾン処理において、ウエハWへのCrの付着を抑制することができる。

【0039】

〈第2実施形態〉

図2は、上記オゾン処理装置の第2実施形態を示す概略構成図である。

【0040】

第2実施形態は、水蒸気発生器3と冷却手段4とを、冷却を行った後、再度O3ガスに水蒸気を混合して冷却を行うべく複数組設けた場合である。すなわち、図2に示すように、第1実施形態における冷却手段4(以下に、第1の冷却手段4という)に接続する排出側の供給管路2に第2の水蒸気発生器3Aを接続すると共に、第2の冷却手段4Aの冷却タンク40を接続し、第2の冷却手段4Aの冷却タンク40に気液分離手段5を接続した場合である。

【0041】

このように構成することにより、第1の冷却手段4の冷却によって凝縮された水蒸気の水分中に不純物を溶け込ませた水分とO3ガスの混合流体に、再度、第2の水蒸気発生器3Aによって生成された水蒸気を混合させた後、再度、第2の冷却手段4Aによって冷却

するので、O₃ガス中に残存する不純物を、凝縮された水蒸気の水分中に溶け込ますことができる。したがって、O₃ガス中の不純物を更に確実に除去することができる。

【0042】

なお、第2実施形態において、その他の部分は、第1実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【0043】

〈第3実施形態〉

図3は、上記オゾン処理装置の第3実施形態を示す概略構成図である。

【0044】

第3実施形態は、気液分離手段5Aを、上記第1実施形態のバッファタンク50に代えて、図3に示すように、純水貯留タンク53にて形成し、この純水貯留タンク53の下端部に冷却手段4に接続する供給管路2の供給側を接続し、純水貯留タンク53の上端部に処理部10に接続する供給管路2の排出側を接続した場合である。

【0045】

このように構成される気液分離手段5Aによれば、冷却手段4によって不純物を溶け込ませた水分とO₃ガスの混合流体を純水54中に供給するので、不純物を溶け込ませた水分すなわち水滴は純水54中に溶け込み、O₃ガスのみを抽出することができる。

【0046】

なお、第3実施形態において、その他の部分は、第1実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【0047】

なお、上記実施形態では、この発明の基板処理装置が半導体ウエハの洗浄処理装置に適用される場合について説明したが、この発明は、これに限定されるものではない。例えば、基板は半導体ウエハに限らず、その他のLCD用ガラス基板やCD基板等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】この発明に係るオゾン処理装置の第1実施形態を示す概略構成図である。

【図2】上記オゾン処理装置の第2実施形態を示す概略構成図である。

【図3】上記オゾン処理装置の第3実施形態を示す概略構成図である。

【図4】この発明における処理部の一例を示す概略断面図である。

【図5】上記処理部の概略平面図である。

【図6】上記処理部の密閉状態を示す要部拡大断面図である。

【符号の説明】

【0049】

1 オゾン発生器（オゾン発生手段）

2 供給管路

3, 3A 水蒸気発生器（水蒸気発生手段）

4, 4A 冷却手段

5, 5A 気液分離手段

10 処理部

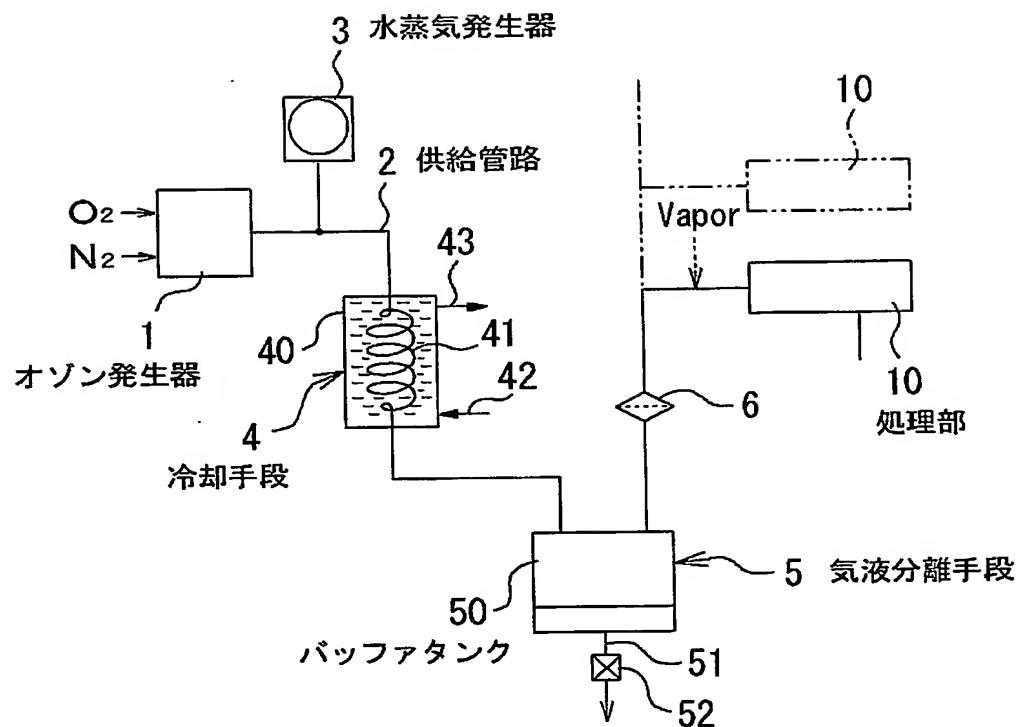
50 バッファタンク

53 純水貯留タンク

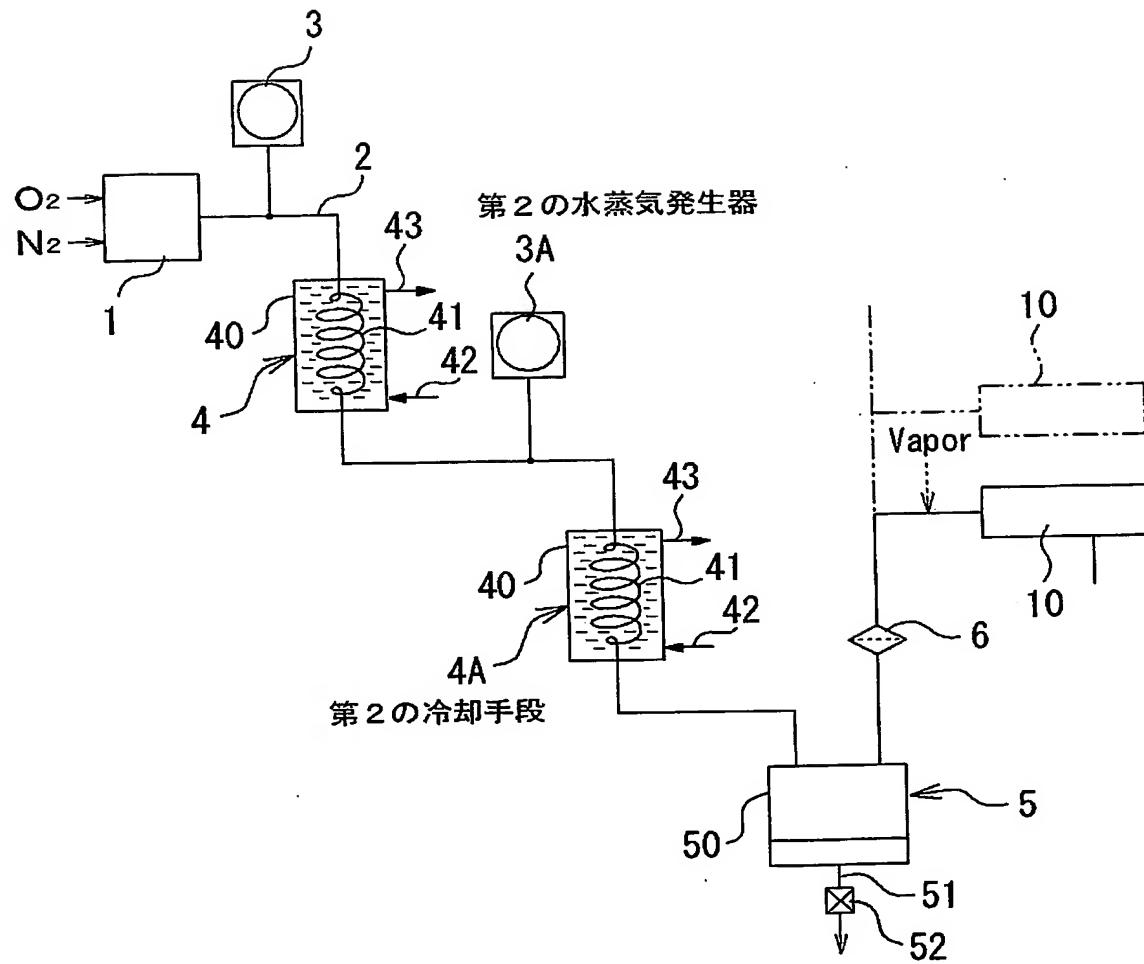
54 純水

W 半導体ウエハ（被処理体）

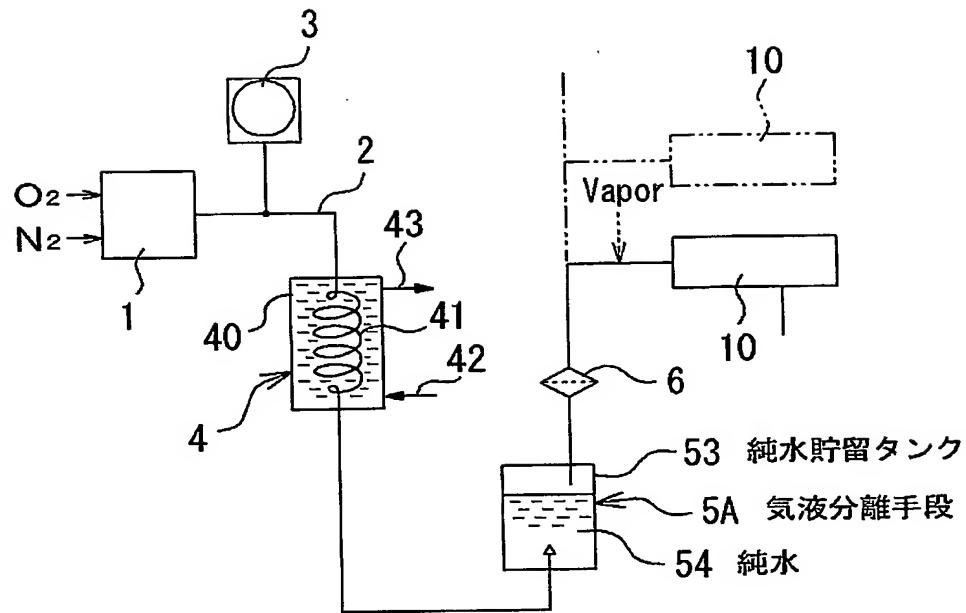
【書類名】 図面
【図 1】



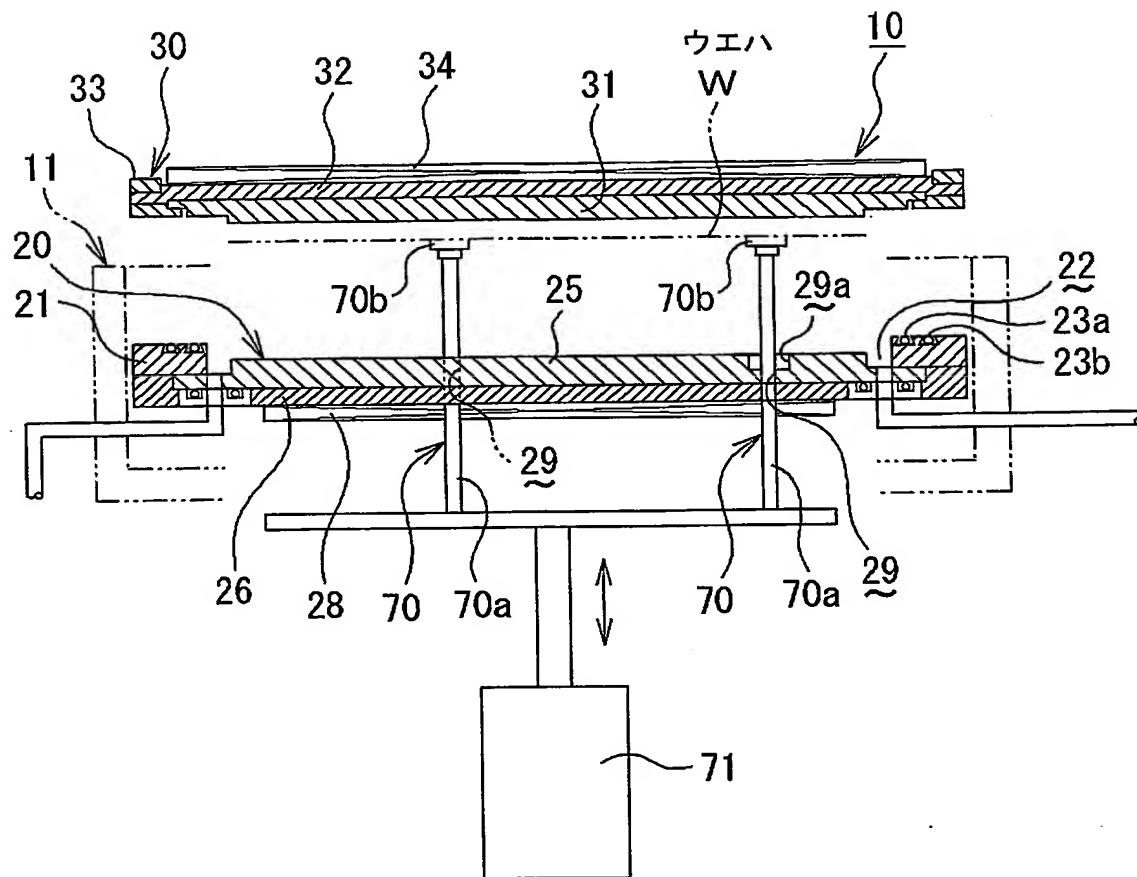
【図2】



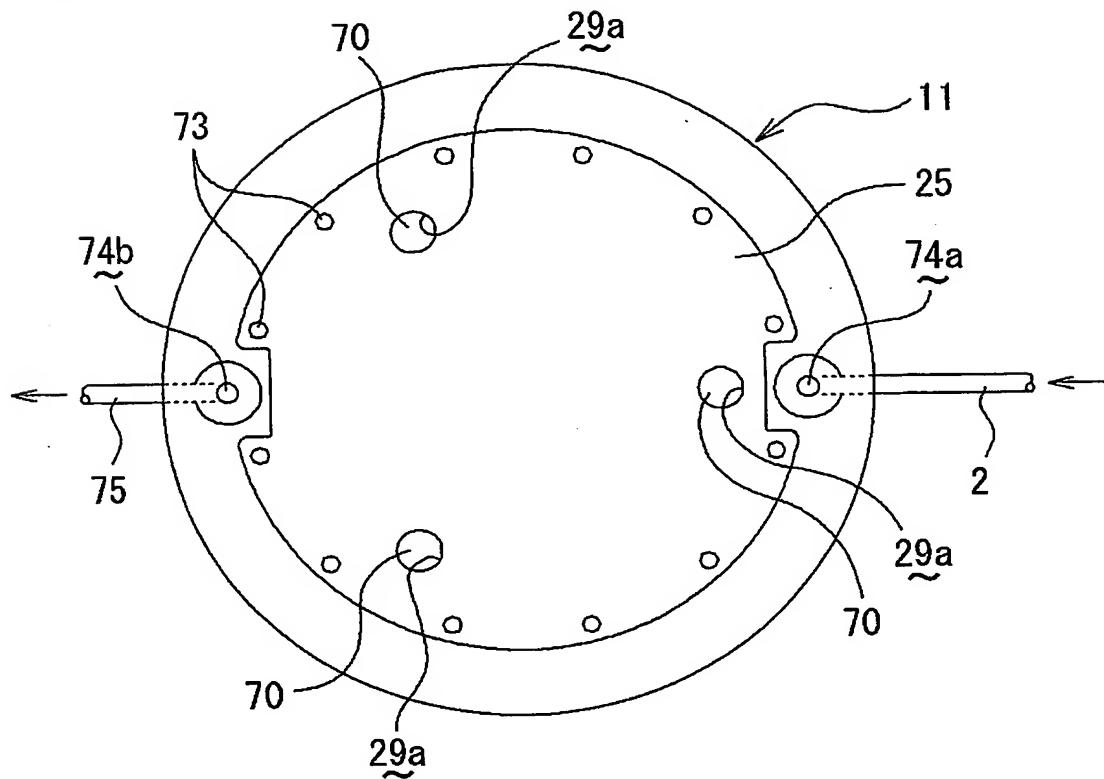
【図3】



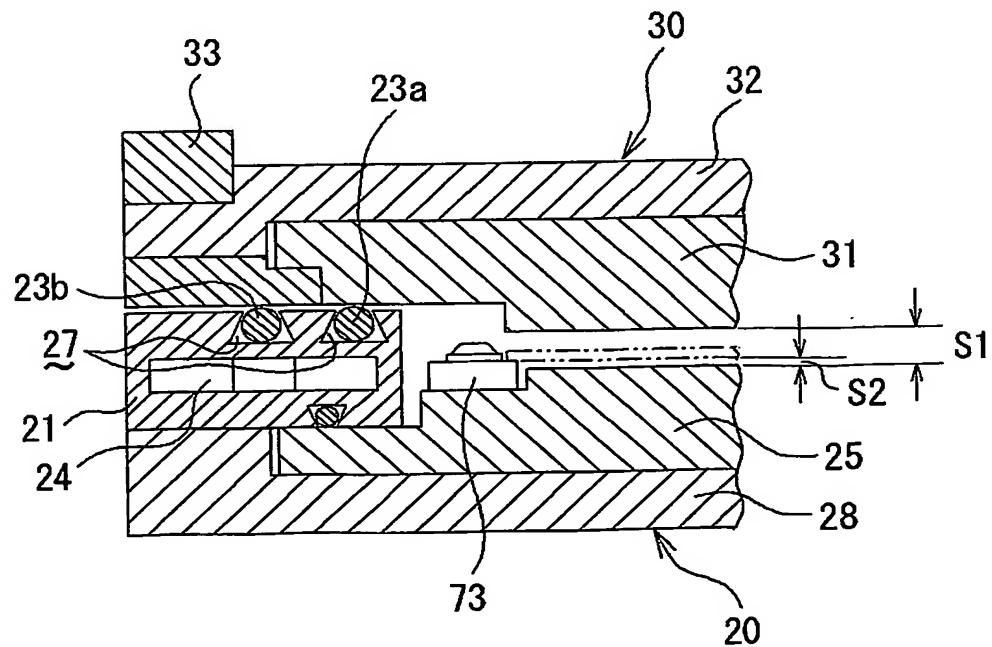
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 放電によって生成されたオゾンガス中に含まれるメタルやNO_x等の除去（捕集）効率を高めて、最適なオゾン処理を行えるようにしたオゾン処理方法及びオゾン処理装置を提供すること。

【解決手段】 オゾン発生器1の放電によって生成されたO₃ガスに水蒸気を混合した後、O₃ガスと水蒸気の混合流体を冷却手段4によって冷却して、凝縮された水蒸気の水分中にO₃ガス中の不純物を溶け込ませ、不純物を溶け込ませた水分とO₃ガスとを気液分離手段5によって気液分離して、分離されたO₃ガスを処理部10へ供給する。

【選択図】 図1

特願 2003-419044

出願人履歴情報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日

2003年 4月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目3番6号

氏 名

東京エレクトロン株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018791

International filing date: 16 December 2004 (16.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-419044
Filing date: 17 December 2003 (17.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.